

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-224275

(43)Date of publication of application : 26.08.1997

(51)Int.Cl.

H04Q 7/22

(21)Application number : 08-028890

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 16.02.1996

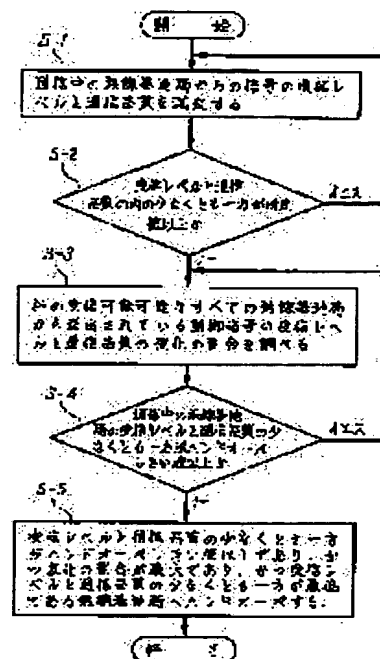
(72)Inventor : SHIODA HIROSHI
ONO TOMOYOSHI
TAKANASHI HITOSHI

(54) HAND-OVER CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the communication quality by reducing the number of times of hand-over in the case of movement of a mobile station and to prevent increase in traffic of a control signal.

SOLUTION: When a mobile station is moved up to a 1st point at which at least either of a reception level and communication quality reaches a 1st threshold level, the mobile station measures the reception level and the communication quality from all surrounding radio base stations (S-1), checks the fluctuation in the reception level and the communication quality of surrounding radio base stations up to a 2nd point at which either of a reception level and communication quality reaches a 2nd threshold level or below (S-3), and makes hand-over to a radio base station in which either of a reception level and communication quality from the surrounding radio base stations at the 2nd point is at least a 2nd threshold level or over, the change in the reception level and the rate of the change in the communication quality are maximum, and at least either of a reception level and communication quality is minimum among the surrounding base stations.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3271506

[Date of registration]

25.01.2002

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-224275

(43) 公開日 平成9年(1997) 8月26日

(51) IntCl.⁶

H 0 4 Q 7/22

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 B 7/26

技術表示箇所

1 0 7

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-28890

(22) 出願日 平成8年(1996) 2月16日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 塩田 浩史

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 大野 友義

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 高梨 斉

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 本間 崇

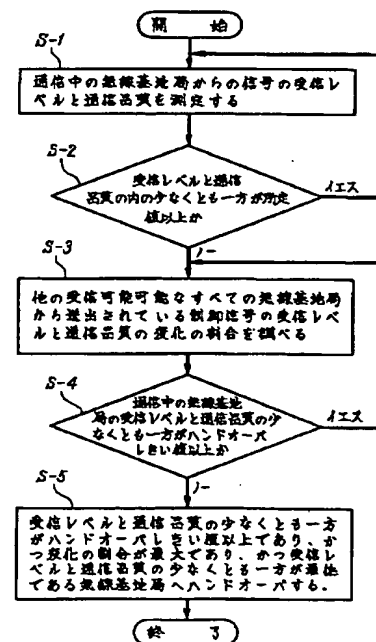
(54) 【発明の名称】 ハンドオーバー制御方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 移動局の移動に際するハンドオーバー回数を少なくして通信品質の向上を図ると共に制御信号のトラヒックの増加を防ぐ。

【解決手段】 受信レベルと通信品質の少なくとも一方が第一のしきい値以下になる第一の地点まで移動局が移動した場合に、移動局が、周辺の全ての無線基地局からの受信レベルと通信品質を測定し S 1、受信レベルと通信品質の少なくとも一方が第二のしきい値以下になる第二の地点に至るまでの周辺無線基地局の受信レベルと通信品質の変動を調べ S 3、第二の地点における周辺無線基地局からの受信レベルと通信品質の少なくとも一方が第二のしきい値以上であり、かつ、受信レベルの変化や通信品質の変化の割合が最大であり、かつ、受信レベルと通信品質の少なくとも一方が周辺基地局中で最低である無線基地局へハンドオーバーする S 5。

本発明のハンドオーバー制御方法の例の動作を示す流れ図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線基地局と通信中の移動局がその無線ゾーンのゾーン端に移動し、所要の回線品質を満たさなくなった場合に、他の無線ゾーンの通話チャンネルに切り替えて通信を継続させるハンドオーバー制御方法において、

通信中の無線基地局からの信号の受信レベルまたは通信品質の少なくとも一方が第一のしきい値以下になる第一の地点まで移動局が移動した場合に、

該移動局が、

周辺他の全ての無線基地局の送信波の、受信レベルと通信品質の測定を開始し、

前記第一の地点から前記通信中の無線基地局からの信号の受信レベルまたは通信品質の少なくとも一方が、第二のしきい値以下になる第二の地点に至るまでの前記周辺無線基地局の送信波の受信レベルと通信品質の変化をそれぞれ調べ、

前記第二の地点における前記周辺無線基地局の送信波の受信レベルまたは通信品質の少なくとも一方が、前記第二のしきい値以上であり、

かつ、前記受信レベルの変化の割合または通信品質の変化の割合が、最大であり、

かつ、前記第二の地点における前記周辺無線基地局の送信波の受信レベルまたは通信品質の少なくとも一方が周辺基地局中で最低である無線基地局へハンドオーバーすることを特徴とするハンドオーバー制御方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、移動通信システムにおいて、通話中の移動局が他の無線ゾーンに移動したときに、移動先の無線ゾーンの通話チャンネルを捕捉して通信を継続するハンドオーバー制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 図4は、移動通信システムにおけるハンドオーバー制御の概要を示す図である。同図において、無線基地局51と通信している移動局54は、無線ゾーン61から隣接する無線基地局52の無線ゾーン62に移動するときには、通信を継続するために無線ゾーン61のゾーン端でハンドオーバーして無線基地局52の通話チャンネルを捕捉する必要がある。

【0003】 図5は従来のハンドオーバー制御の例を説明する図であって、数字符号51～53は無線基地局、54は移動局、61～63は無線ゾーンを表わしている。従来のハンドオーバー制御方法の一つは、移動局がゾーン端に達したとき、すなわち受信レベルまたは通信品質（ビット誤り率、フレーム誤り率等）の少なくとも一方が所定値以下になったとき、ハンドオーバー可能な無線基地局が複数存在する場合には、

【0004】 周囲の他の無線基地局から送出されている制御信号の受信レベルまたは通信品質を測定し、これら

の受信レベルあるいは通信品質の最大になる無線基地局を選択し、その無線ゾーンの通話チャンネルに切り替えて通信を継続するように制御する方法である。この方法は、各無線基地局51～53の位置と移動局54の進行方向が図5（a）に示すような関係にあるとき有効である。

【0005】 従来のハンドオーバー制御方法の他の例として、移動局が、複数の無線基地局からの受信信号の受信レベルまたは通信品質を検出して、受信レベルのレベル変動または通信品質の変動を測定し、受信レベルまたは通信品質が上昇傾向にある無線基地局の無線ゾーンを選定する方法がある。

【0006】 このとき、上昇傾向にある無線基地局の無線ゾーンが複数ある場合は、予め定められた受信レベルまたは通信品質を満足し、受信レベルまたは通信品質の低い無線ゾーンにハンドオーバーすることを決定する。

【0007】 受信レベルまたは通信品質が上昇傾向にある無線基地局がない場合は、受信レベルまたは通信品質が最も高い前記無線ゾーンにハンドオーバーするように制御する。このような方法は、各無線基地局51～53の位置と移動局54の進行方向が図5（b）に示すような関係にあるとき有効である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 移動通信システムにおいて、市街地では無線基地局が高密度に配置され、しばしば、ゾーン端で複数の無線ゾーンが重なることがある。上述したような従来の各ハンドオーバー制御方法では通信中の移動局が他の無線ゾーンに移動する際に、制御信号の受信レベルまたは通信品質が最も高いか、または、最も低い無線基地局を選択する。

【0009】 従って図5からも分かるように、次々にハンドオーバー動作が起動されるから、ハンドオーバー時に発生する瞬断（短時間の無音または雑音状態）により通信品質が低下するという問題があった。図6に、従来の方法による無線基地局の密度とハンドオーバー回数との関係を示す。

【0010】 この図に示されるように従来の制御方法では、基地局の密度が増大するにつれてハンドオーバー回数が増加していく傾向があることが分かる。本発明は、ハンドオーバー回数をできるだけ少なくして、通信品質の劣化を抑えると共に、制御信号のトラヒックの増加も抑止することができるハンドオーバー制御方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、上述の課題は前記特許請求の範囲に記載した手段により解決される。すなわち、請求項1の発明は、無線基地局と通信中の移動局がその無線ゾーンのゾーン端に移動し、所要の回線品質を満たさなくなった場合に、他の無線ゾーンの通話チャンネルに切り替えて通信を継続させるハンドオ

ーバ制御方法において、

【0012】通信中の無線基地局からの信号の受信レベルまたは通信品質の少なくとも一方が、第一のしきい値以下になる第一の地点まで移動局が移動した場合に、該移動局が、周辺の他の全ての無線基地局の送信波の受信レベルまたは通信品質の測定を開始し、前記第一の地点から前記通信中の無線基地局からの信号の受信レベルまたは通信品質の少なくとも一方が、第二のしきい値以下になる第二の地点に至るまでの前記周辺無線基地局の送信波の受信レベルと通信品質の変化をそれぞれ調べ、

【0013】前記第二の地点における前記周辺無線基地局の送信波の受信レベルまたは通信品質の少なくとも一方が、前記第二のしきい値以上であり、かつ、前記受信レベルの変化の割合または通信品質の変化の割合が最大であり、かつ、前記第二の地点における前記周辺無線基地局の送信波の受信レベルまたは通信品質の少なくとも一方が、周辺基地局中で最低である無線基地局へハンドオーバーするハンドオーバー制御方法である。

【0014】上記受信レベルの変化の割合、または、通信品質の変化の割合とは、第一の地点から第二の地点に至る間に、それがどの程度変化したかをいうものであって、それらの変化の割合をいうものである。これは、言い替えば、当該区間内における変化の速度に相当する。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は、本発明を適用したハンドオーバー制御方法の一例を説明する図であって、数字符号1~4はそれぞれ無線基地局、5は移動局、11~14はそれぞれ無線ゾーンを表わしている。移動局5は図中のA地点において発呼し、矢印方向へ移動していく。通信中の無線基地局である無線基地局1からの信号の受信レベルまたは通信品質の少なくとも一方が所定値以下になるB地点から、周辺の他の受信可能な全ての無線基地局の送信波の受信レベルと通信品質の測定を開始する。

【0016】図中の斜線を施した部分が無線基地局1からの信号の受信レベルまたは通信品質の少なくとも一方が所定値以下である領域を表わしている。さらに、移動局5が移動して、通信中の無線基地局である無線基地局1からの信号の受信レベルまたは通信品質の少なくとも一方がハンドオーバーしきい値以下になるC地点に到達すると、

【0017】移動局は、C地点における周辺無線基地局の送信波の受信レベルまたは通信品質の少なくとも一方がハンドオーバーしきい値以上であり、かつ、B地点からC地点に至るまでの周辺無線基地局の受信レベルまたは通信品質の変動検出結果が最大であり、かつ、C地点における周辺無線基地局からの送信波の受信レベルまたは通信品質の少なくとも一方が最低である無線基地局へハンドオーバーする。

【0018】図1の場合、ハンドオーバーの候補となる無

線基地局は無線基地局2, 3, 4の3局である。当初は、無線基地局2と無線基地局3とを比較すると受信レベルまたは通信品質は同程度であるが、移動局5が無線基地局3の方向に向かって移動しているため、受信レベルや通信品質の変化は、無線基地局3の方が大きい筈である。

【0019】そして、B地点では無線基地局3の方が無線基地局2より遠方に位置しているため、無線基地局3の受信レベルまたは通信品質は、無線基地局2のそれより小さい。一方、C地点は基地局2および3からほぼ等距離にあるため受信レベルまたは通信品質は、ほぼ等しいと考えられる。

【0020】しかし、B地点からC地点まで移動局が移動する間の受信レベルまたは通信品質の変化の割合は、無線基地局3の方が無線基地局2より大きいから、無線基地局3がハンドオーバー先の候補の一つとなる。

【0021】先にも述べたように、無線基地局の方向に向かって移動する方が、他の方向に向かって移動するよりも受信レベルや通信品質の変化の割合は大きいと考えられるが、この点については、無線基地局3と無線基地局4は、ほぼ、同じ条件といえる。

【0022】そこで、無線基地局3と無線基地局4の受信レベルまたは通信品質を比較すると、移動局との距離が違い分だけ、無線基地局4の方が受信レベルまたは通信品質が低い。そのため、無線基地局4が選択される。よって、この場合のハンドオーバー先は無線基地局4となる。

【0023】移動局の移動方向と現在通信中の無線基地局からの距離を考慮し、最適な無線基地局へハンドオーバーする判別式を、 $f(i) = a(L'_{\text{---}}[i] - L_{\text{ho}}) + b / (L'_{\text{---}}[i] - L_{\text{---}}[i])$ (a, bは定数)とする。この式において、第1項の $L'_{\text{---}}[i] - L_{\text{ho}}$ は移動局と通信中の無線基地局との距離を評価するものである。

【0024】これは、前記通信中の無線基地局からの位置が遠い無線基地局を選択するためのものであり、ゾーン端に近いほど小さく、ゾーン端では0になる。第2項の $L'_{\text{---}}[i] - L_{\text{---}}[i]$ は他の無線基地局と前記移動局の移動方向との角度を評価するものである。

【0025】すなわち、前記無線基地局が移動局の移動方向にあるか否かを判別するためのものであり、同一距離にある基地局の場合、移動方向の正面にある基地局が最も大きな値を採る。定数a, bは上記の第1項と第2項の重みを任意に変化させるためのものであり、 $L_{\text{---}}[i]$, $L'_{\text{---}}[i]$, $L_{\text{ho}}[i]$ の設定等により異なる。以下にハンドオーバー制御手順と使用されている記号の意味を示す。

【0026】① 移動局は、移動中は現在捕捉している無線基地局からのレベルを監視し、このレベルがある一定値 L_s まで下がると周囲の他の受信し得る全ての無線基地局の受信レベル($L_{\text{---}}[i]$, i: 基地局番号)を測

定する。ただしハンドオーバ後の無線ゾーンにおいて1度も受信レベルが L_s に満たない場合は、捕捉している無線基地局の受信レベルが最大値であることをもって L_s とする。

【0027】② さらに直進し、現在捕捉している無線基地局からの信号の受信レベルがハンドオーバするしきい値 L_h まで下降したとき、①で受信された無線基地局の受信レベルを再測定する(L'_{i-1})。

【0028】③ 上記①、②により受信された L_{i-1} 、 L'_{i-1} から、上記の判定式 $f(i)$ を計算し、この値が最小になった無線基地局へハンドオーバする。以上の制御を流れ図として示したのが図2である。同図中に“S-1”～“S-5”として付された符号は下記の説明と対応する。

【0029】すなわち、移動局は移動中に現在通信中の無線基地局からの信号の受信レベルと通信品質を測定している。(S-1)

そして、受信レベルまたは通信品質の内の少なくとも一方が予め定めた所定の値以上であるか否かを調べ、それが所定の値以上である間は、現在通信中の無線基地局との間で通信を続ける。(S-2)

【0030】もし、受信レベルまたは通信品質の内の少なくとも一方が所定値より低下したときには、他の受信可能な全ての無線基地局から送出されている制御信号の受信レベルと通信品質の変化の割合を調べる。(S-3)

そして、通信中の無線基地局の受信レベルと通信品質の内、少なくとも一方が、予め定めたハンドオーバしきい値より低下したら、(S-4)

【0031】通信中以外の無線基地局で、受信レベルまたは通信品質の少なくとも一方がハンドオーバしきい値以上であり、かつ、先の(S-3)で調べた受信レベルあるいは通信品質の変化の割合が最も大であり、かつ、受信レベルと通信品質の内の少なくとも一方が各無線基地局中最低である無線基地局へハンドオーバする。(S-5)

【0032】図3は、本発明のハンドオーバ制御方法を選った場合と従来の方法を選った場合の無線基地局密度

とハンドオーバ回数の関係を示す図である。同図では、判定式 $f(i)$ 中の a 、 b の値は、それぞれ、 $a=1/20$ 、 $b=1$ とした。この図から全ての前記無線基地局密度においてハンドオーバ回数が低減されることが分かる。また、前記無線基地局密度が増加すると、より効果が増大することが分かる。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のハンドオーバ制御方法では、ハンドオーバ対象となる無線ゾーンが複数存在する場合に、各無線基地局の送信波の受信レベル、または、通信品質が、しきい値の条件を満たすと共に、一定区間における、その変化の割合が最大である無線基地局の内の、移動局での受信レベルまたは通信品質が最低である無線ゾーンへハンドオーバ先を決定する。

【0034】これにより、同一無線ゾーン内で移動できる距離が増加し、ハンドオーバ回数が低減するので、通信品質を向上させることができると共にハンドオーバに伴う制御信号のトラヒックの増加を防ぐことができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したハンドオーバ制御方法の一例を説明する図である。

【図2】本発明のハンドオーバ制御方法の動作示す流れ図である。

【図3】本発明の方式と従来の方式の無線基地局密度とハンドオーバ回数との関係を示す図である。

【図4】移動通信システムにおけるハンドオーバ制御の概要を示す図である。

【図5】従来のハンドオーバ制御の例を説明する図である。

【図6】従来の方式を選った場合の基地局密度に対するハンドオーバ回数を示す図である。

【符号の説明】

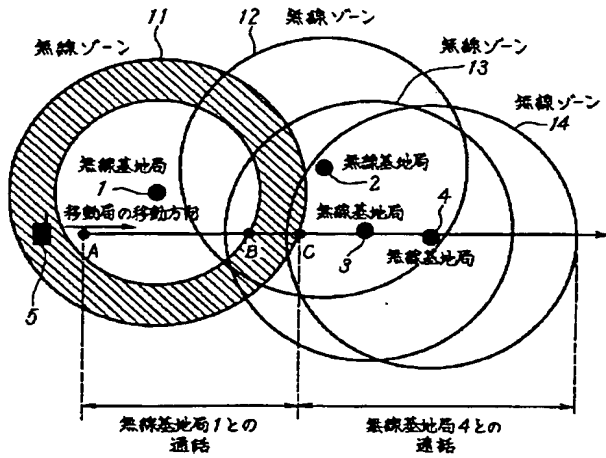
1～4 無線基地局

5 移動局

11～14 無線ゾーン

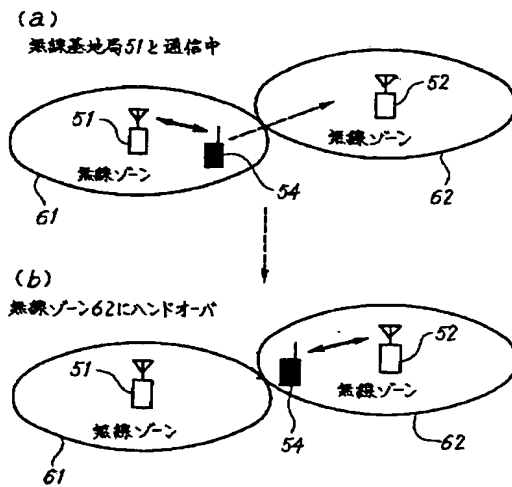
【図1】

本発明を適用したハンドオーバー制御方法の一例を説明する図



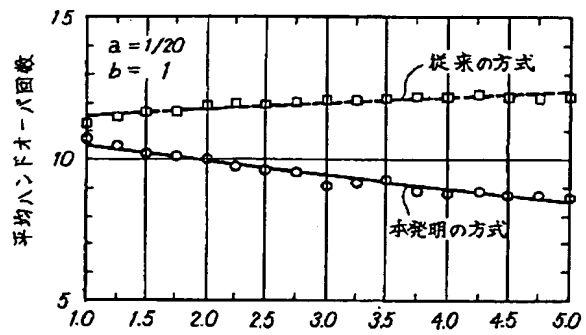
【図4】

移動通信システムにおけるハンドオーバー制御の概要を示す図



【図3】

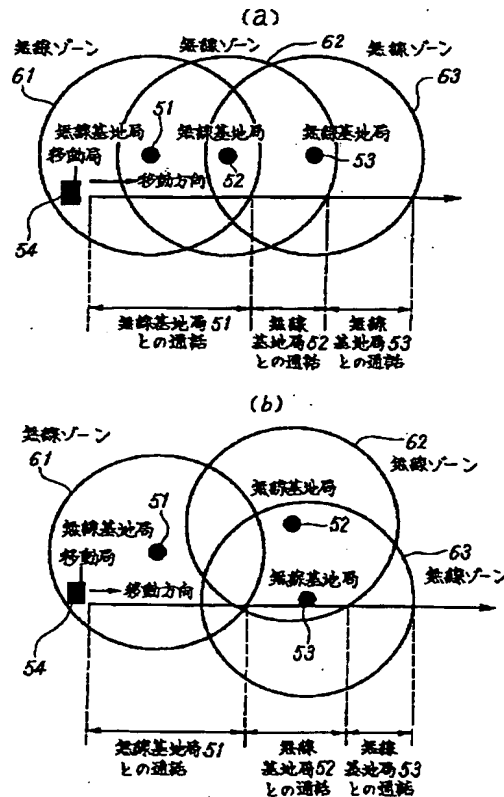
本発明の方式と従来の方式の無線基地局密度とハンドオーバー回数との関係を示す図



エリア全体をカバーするのに最低限必要な無線基地局数に対する基地局数の倍率

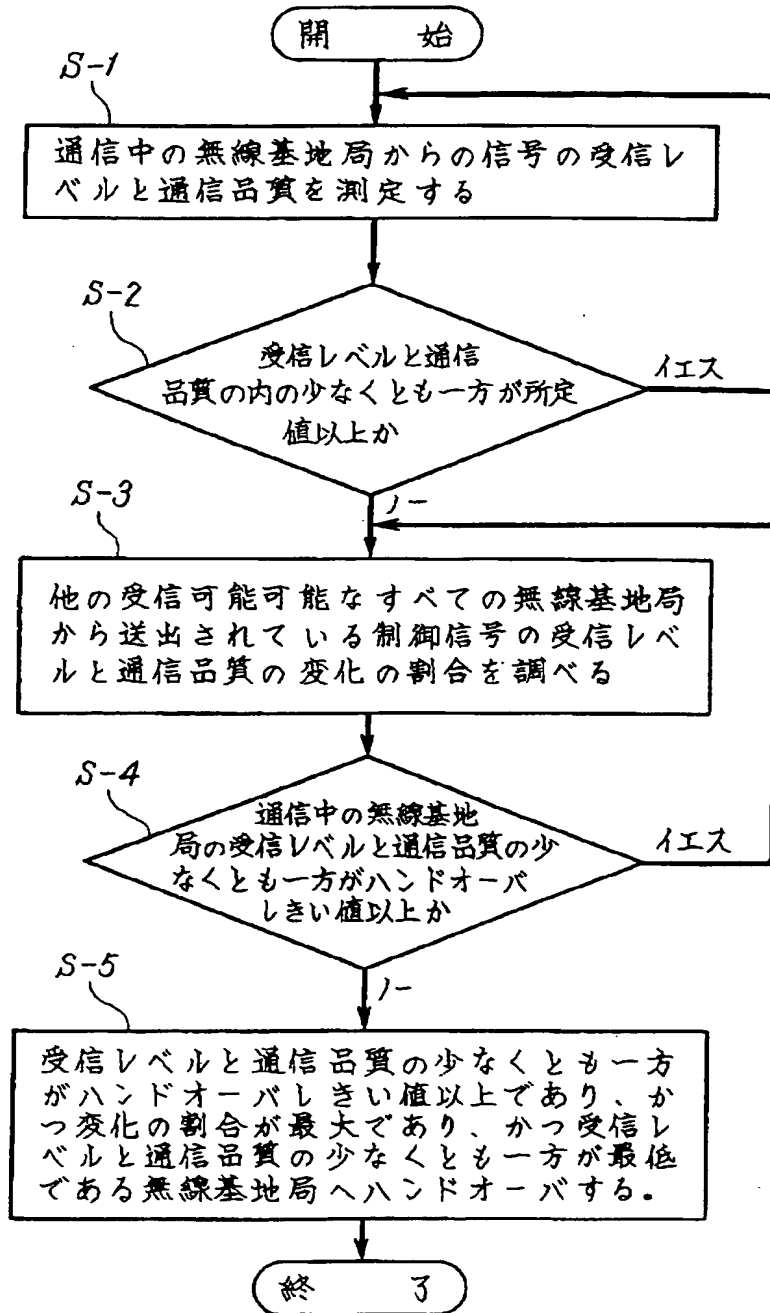
【図5】

従来のハンドオーバー制御の例を説明する図



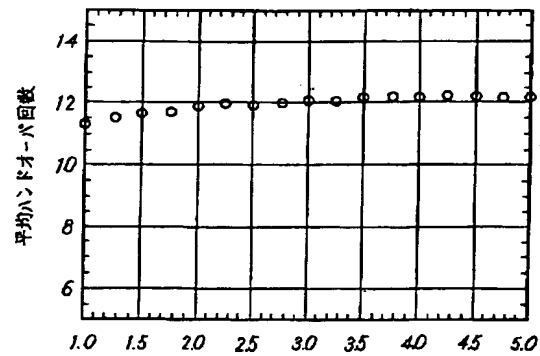
【図2】

本発明のハンドオーバー制御方法の例の動作を示す流れ図



【図6】

従来の方式を採った場合の基地局密度に対する
ハンドオーバー回数を示す図



エリア全体をカバーするのに最低限必要な
無線基地局数に対する基地局数の倍率